

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

p. 2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-331374

(43) 公開日 平成11年(1999)11月30日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

H 0 4 M 3/22

H 0 4 M 3/22

B

H 0 4 L 12/28

H 0 4 Q 3/00

H 0 4 Q 3/00

H 0 4 L 11/20

H

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平10-139011

(22) 出願日

平成10年(1998)5月20日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 青▲柳▼ 敏彦

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

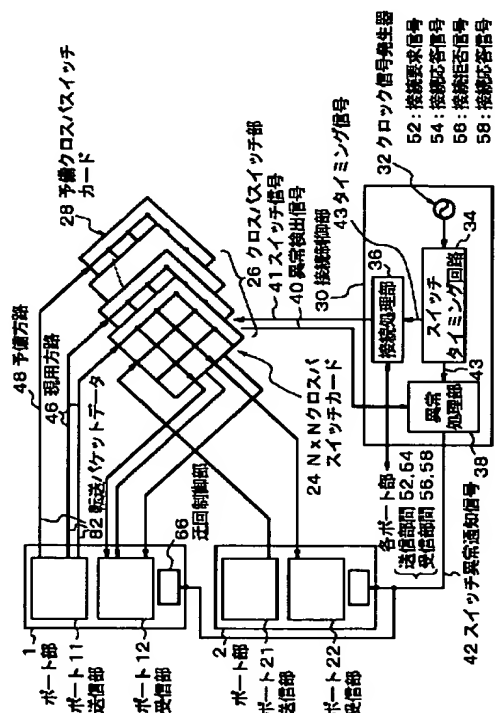
(74) 代理人 弁理士 工藤 実 (外1名)

(54) 【発明の名称】 クロスバスイッチ装置及びその冗長化方法

(57) 【要約】

【課題】 装置運用中にデータ転送を妨げず異常が生じたクロスバスイッチカードを交換、修復することができるクロスバスイッチ及びその冗長化方法を提供する。

【解決手段】 複数枚のN×Nクロスバスイッチカードから成るクロスバスイッチ部と、前記クロスバスイッチ部と複数の現用方路及び少なくとも1つの予備方路により接続されたN個 (Nは2以上の整数) のポート部と、スイッチ信号にตอบสนองして設定された前記クロスバスイッチ部におけるスイッチの異常を検出してスイッチ異常検出信号を出力する接続制御部とから成るクロスバスイッチ装置から成り、前記ポート部が前記スイッチ異常検出信号にตอบสนองして、少なくとも1つの前記現用方路を少なくとも1つの前記予備方路に切り替える事の特徴とするクロスバスイッチ装置。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数枚の $N \times N$ クロスバスイッチカードから成るクロスバスイッチ部と、前記クロスバスイッチ部と複数の現用方路及び少なくとも 1 つの予備方路により接続された N 個 (N は 2 以上の整数) のポート部と、スイッチ信号に応答して設定された前記クロスバスイッチ部におけるスイッチの異常を検出してスイッチ異常検出信号を出力する接続制御部とから成るクロスバスイッチ装置から成り、前記ポート部が前記スイッチ異常検出信号に
10 応答して、少なくとも 1 つの前記現用方路を少なくとも 1 つの前記予備方路に切り替える事の特徴とするクロスバスイッチ装置。

【請求項 2】 前記ポート部が、転送パケットデータの分割数に応じて、前記パケットデータをビットスライスする為の第一のバッファ部と、前記スイッチ異常通知信号を受け、制御信号を出力する為の迂回制御部と、前記制御信号に
20 応答し、前記現用方路において転送される前記転送パケットデータを前記予備方路に迂回させる為のセレクトと、前記制御信号に
20 応答して、前記現用方路及び前記予備方路からの前記転送パケットデータを受け、前記パケットデータを出力する為の第二のバッファ部から成る事の特徴とする請求項 1 記載のクロスバスイッチ装置。

【請求項 3】 前記接続制御部が、クロック信号を発生する為のクロック信号発生器と、クロック信号に基づいてタイミング信号を発生する為のスイッチタイミング回路と、前記タイミング信号に
30 応答して、スイッチ信号に基づいて設定された前記クロスバスイッチ部を設定し、又前記ポート部の前記送信部及び前記受信部に対して接続応答信号を出力する為の接続処理部と、前記タイミング信号に
30 応答して、前記クロスバスイッチ部から異常検出信号を受け、前記スイッチ異常通知信号を出力する為の異常処理部とから成る事の特徴とする請求項 1 記載のクロスバスイッチ装置。

【請求項 4】 第 1 の前記ポート部において前記転送パケットデータを前記クロスバスイッチ部に転送させるステップと、前記異常検出信号を受け、前記スイッチ異常通知信号を出力するステップと、前記スイッチ異常通知信号を受け、前記制御信号に基づいて少なくとも 1 つの前記現用方路を少なくとも 1 つの前記予備方路に切り替えるステップとから成る事の特徴とするクロスバスイッチ装置の冗長化方法。

【請求項 5】 第 1 の前記ポート部において前記転送パケットデータを前記クロスバスイッチ部に転送させるステップが、前記ポート部から接続要求信号及び接続拒否信号を受け、前記タイミング信号に基づいて前記スイッチ信号及び前記接続応答信号を出力するステップと、前記接続応答信号を受け、前記パケットデータを前記分割数にビットスライスし、前記転送パケットデータを前記現用方路により前記クロスバスイッチ部に転送させるス
50

2

テップとから成る事の特徴とする請求項 4 記載のクロスバスイッチ装置の冗長化方法。

【請求項 6】 前記異常検出信号を受け、前記スイッチ異常通知信号を出力するステップが、前記タイミング信号を発生するステップと、前記異常検出信号を受け、前記タイミング信号に同期して前記スイッチ異常通知信号を出力するステップとから成る事の特徴とする請求項 4 記載のクロスバスイッチ装置の冗長化方法。

【請求項 7】 第 1 の前記ポート部において前記転送パケットデータを前記クロスバスイッチ部に転送させる機能と、前記異常検出信号を受け、前記スイッチ異常通知信号を出力する機能と、前記スイッチ異常通知信号を受け、前記制御信号に基づいて少なくとも 1 つの前記現用方路を少なくとも 1 つの前記予備方路に切り替える機能とから成る事の特徴とするクロスバスイッチ装置の冗長化方法。

【請求項 8】 第 1 の前記ポート部において前記転送パケットデータを前記クロスバスイッチ部に転送させる機能が、前記ポート部から接続要求信号及び接続拒否信号を受け、前記タイミング信号に基づいて前記スイッチ信号及び前記接続応答信号を出力する機能と、前記接続応答信号を受け、前記パケットデータを前記分割数にビットスライスし、前記転送パケットデータを前記現用方路により前記クロスバスイッチ部に転送させる機能とから成る事の特徴とする請求項 4 記載のクロスバスイッチ装置の冗長化方法。

【請求項 9】 前記異常検出信号を受け、前記スイッチ異常通知信号を出力する機能が、前記タイミング信号を発生する機能と、前記異常検出信号を受け、前記タイミング信号に同期して前記スイッチ異常通知信号を出力する機能とから成る事の特徴とする請求項 4 記載のクロスバスイッチ装置の冗長化方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ATM (Asynchronous Transfer Mode、非同期転送モード) 交換機等に用いられるクロスバスイッチ装置及びその冗長化方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、 $N \times N$ クロスバスイッチを用いたクロスバスイッチ装置において、その冗長方法は、 $(N + 1) \times N$ 構成のクロスバスイッチとして $(N + 1)$ 番目の予備入力方路を設けて異常が検出された場合に異常が検出された入力方路を $(N + 1)$ 番目の予備入力方路に迂回することにより冗長度を高めている。

【0003】例えば、特開平 7 - 2 6 4 1 9 8 号公報には、この予備入力方路を設けた $(N + 1) \times N$ 構成クロスバスイッチに関する技術が提供されている。図 5 は、 $N = 3$ の場合の従来のクロスバスイッチ装置の構成を示す図である。本構成は $(N + 1)$ 本の入力方路 7 4 と、

3

N本の出力方路76から構成されるクロスバスイッチ装置において、(N+1)本の入力方路74のうちの1本を予備方路48とし、残りN本を現用方路46としている。これは(N+1)本の入力方路74に対して空間スイッチ78を挿入し、N本の現用方路46のうち任意の1本を予備方路48に切り替えている。N本の現用方路46のうちある1本、あるいはある接続ポイントの一部が異常の場合、空間スイッチ78により予備方路48へ切り替えてデータを迂回させる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、この従来技術においては次のような問題点がある。その問題点とは、装置運用状態のままでは異常箇所の修復処置ができない、ということである。その理由は、クロスバスイッチ装置という構成上、現用方路46から来るデータも必ず予備方路48の為に設けられた接続ポイントを通過することになり、現用方路46と予備方路48との間に因果関係ができてしまう為である。同一のカード上で現用方路46と予備方路48を設けた場合、現用方路46の異常箇所を修復しようとする、予備方路48から迂回しているデータにも影響を及ぼすことになる。又現用方路46と予備方路48を別々のクロスバスイッチカードで構成しても、両カード間に伝送路が存在する為、現用方路46と予備方路48は常に装備されていないとデータ転送が行えない。

【0005】本発明は以上の問題点を解決し、装置運用中にデータ転送を妨げず異常クロスバスイッチカードを交換、修復することを可能とするクロスバスイッチ装置及びその冗長方式を提供する事を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】上記問題を解決する為に、本発明におけるクロスバスイッチ装置は、複数枚のN×Nクロスバスイッチカードから成るクロスバスイッチ部と、前記クロスバスイッチ部と複数の現用方路及び少なくとも1つの予備方路により接続されたN個(Nは2以上の整数)のポート部と、スイッチ信号にตอบสนองして設定された前記クロスバスイッチ部におけるスイッチの異常を検出してスイッチ異常検出信号を出力する接続制御部とから成るクロスバスイッチ装置から成り、前記ポート部が前記スイッチ異常検出信号にตอบสนองして、少なくとも1つの前記現用方路を少なくとも1つの前記予備方路に切り替える事を特徴とする。

【0007】又前記ポート部が、転送パケットデータの分割数に応じて、前記パケットデータをビットスライスする為の第一のバッファ部と、前記スイッチ異常通知信号を受け、制御信号を出力する為の迂回制御部と、前記制御信号にตอบสนองし、前記現用方路において転送される前記転送パケットデータを前記予備方路に迂回させる為のセレクトと、前記制御信号にตอบสนองして、前記現用方路及び前記予備方路からの前記転送パケットデータを受け、

4

前記パケットデータを出力する為の第二のバッファ部から成る事を特徴とする。

【0008】更に前記接続制御部が、クロック信号を発生する為のクロック信号発生器と、クロック信号に基づいてタイミング信号を発生する為のスイッチタイミング回路と、前記タイミング信号にตอบสนองして、スイッチ信号に基づいて設定された前記クロスバスイッチ部を設定し、又前記ポート部の前記送信部及び前記受信部に対して接続応答信号を出力する為の接続処理部と、前記タイミング信号にตอบสนองして、前記クロスバスイッチ部から異常検出信号を受け、前記スイッチ異常通知信号を出力する為の異常処理部とから成る事を特徴とする。

【0009】

【発明の実施の形態】次に本発明であるクロスバスイッチ装置について、添付図面を参照して以下に詳細を説明する。最初に本発明の第一の実施形態に係るクロスバスイッチ装置について説明する。

【0010】図1にクロスバスイッチ装置の構成を示す。図1を参照して、本構成は、N枚のクロスバスイッチカード24と予備クロスバスイッチカード28からなるクロスバスイッチ部26と、周辺回路としてのN個の

ポート部(図中2個、ポート番号は1及び2)及び接続制御部30で構成される。

【0011】図1を参照すると、N個のポートを収容し任意の2ポート間スイッチ機能を実現するクロスバスイッチ部26は、Nポート分の多ビット信号線を収容する為に、同一で複数枚のN×Nクロスバスイッチカード24に分割されて構成され、又迂回用に予備クロスバスイッチカード28を備えている。パケットデータ80の送信及び受信を行う各ポート部1及び2のポート送信部11及び21、ポート受信部12及び22は、複数枚のN×Nクロスバスイッチカード24で構成されたクロスバスイッチ部26に対してパケットデータが有するデータバス信号線をN×Nクロスバスイッチカード24の総数分にビットスライスして接続される。

【0012】接続制御部30は、接続処理部36、クロック信号発生器32、タイミング回路34及び異常処理部76により構成される。接続処理部は各ポート部1及び2のポート送信部11及び21からパケットデータ転送の為に接続要求信号52を、又ポート受信部12及び22からは接続拒否信号56及び接続応答信号58を受け、これらの情報に基づいてクロスバスイッチ部26における前接続ポイントをスイッチし、スイッチ信号41及びポート送信部及び受信部に対して接続応答信号54及び58を出力する。これにより単位スイッチサイクル当たりN対のデータパケットが転送される。タイミング回路34はクロック信号発生器32から出力されるクロック信号に基づいてタイミング信号43を発生する。このタイミング信号43に同期して、上述の接続処理部36は接続応答信号54及び58を送信し、又スイッチ

5

信号を出力することによりクロスバスイッチ部 26 における前接続ポイントを一斉にスイッチできる。

【0013】次に、データパケットの送信及び受信を行う各ポート部 1、2 の詳細な構成について説明する。図 2 は本発明の第一の実施形態に係る各ポート部 1 及び 2 の構成を示すブロック図である。尚本図においては、現用方路 1 又は 2 を予備方路に切り替える為の構成を示している。(図 1 に示した接続制御部 30 との間で送受信される信号 52、54、56 及び 58 を送受信する為の機能については示していない。) 各ポート部 1 及び 2 は同一構成の為、以下は、ポート部 1 を例にとり説明する。図 2 を参照して、ポート部 1 は、ポート送信部 11、ポート受信部 12、迂回制御部 66 から成る。ポート送信部 11 は第一のバッファ部 61 及びセクタ 60 を備え、又ポート受信部 12 は第二のバッファ部 62 を備えている。

【0014】外部からの多ビット構成のパケットデータ 80 は第一のバッファ部により、複数枚の N×N クロスバスイッチカード 24 の枚数分にそのデータバス信号線がビットスライスされ、このビットスライスされた転送パケットデータ 82 は現用方路(図中では現用方路 1 及び現用方路 2) 68 及び 70 を通して各 N×N クロスバスイッチカード 24 へ転送する。迂回制御部 66 は接続制御部 30 からのスイッチ異常通知信号 42 を受け、現用方路から予備方路に切り替えて転送パケットデータを転送する為、スイッチ異常通知信号 42 に基づいて制御信号 64 を発生させる。セクタ 60 は制御信号 64 に従う転送パケットデータ 82 のいずれかを予備方路 72 へ迂回させ、又第二のバッファ部 62 は制御信号 64 に従い現用方路 1 (68) 及び現用方路 2 (70) と予備方路 72 から転送パケットデータ 82 を受け、パケットデータ 80 を復元する。

【0015】次に、図 1 のクロスバスイッチ装置の障害時における冗長切り替え動作について、図面を参照して詳細に説明する。通常、N 個のポートを収容し任意の 2 ポート間スイッチ機能を実現する為複数枚のクロスバスイッチカードで構成されるクロスバスイッチ装置は、パケットデータ 80 の送信及び受信を行う各ポート部 1、2、・・・、N がデータを転送したい相手ポート部 1、2、・・・、N を接続制御部 30 に通知することにより、その接続制御部 30 が N 個のポートの送信部及び受信部から受けたこれらの接続要求及び接続拒否情報(接続要求信号 54 及び接続拒否信号 56) を基に全接続ポイントを決し、各ポート部 1、2、・・・、N の送信部及び受信部に対して接続応答信号 54 及び 58 により応答した後、各ポート部 1、2、・・・、N からデータパケット 80 が複数枚の N×N クロスバスイッチカード 24 に対してビットスライスされ転送パケットデータ 82 として転送される。これを単位スイッチサイクル毎に繰り返し実行している。本発明によるクロスバスイッチ装置は、

6

この複数枚の N×N クロスバスイッチカード 24 のある 1 枚に異常が検出された場合に、異常が検出された N×N クロスバスイッチカードに伝送される転送パケットデータ 82 を予備クロスバスイッチカード 28 へ無瞬断で迂回させることを可能とする。

【0016】図 3 を参照して、接続制御部 30 は、クロック信号発生器 32 のクロック信号を入力信号とするタイミング回路 34 が出力するタイミング信号 43 に同期してクロスバスイッチ部 26 の全接続ポイントを接続処理部 36 から一斉にスイッチする。又各ポート部 1 及び 2 の送信部及び受信部に対する接続応答信号 54 及び 58 の送信においてもタイミング回路 34 のタイミング信号 43 に同期して行われ、現用方路 1 及び 2 への転送パケットデータ 82 が転送される。接続制御部 30 のスイッチ異常検出部 31 における異常処理部 38 は、異常検出信号 40 から複数枚のカードで構成されたクロスバスイッチ部 26 のうちのある 1 枚の N×N クロスバスイッチカード 24 に異常を検出すると、タイミング回路 34 が出力するタイミング信号 43 に同期して各ポート部 1 及び 2 に対して異常のある N×N クロスバスイッチカード 24 をスイッチ異常通知信号 42 により通知する。スイッチ異常通知信号 42 は、異常のある N×N クロスバスイッチカード 24 が正常になるまでレベル出力され、迂回制御部 66 によりエンコードされた制御信号 64 で各ポート部 1 及び 2 のセクタ 60、及び第二のバッファ部 62 を制御し、異常のある N×N クロスバスイッチカード 24 に転送されている転送パケットデータ 82 を予備方路 72 へ迂回、即ち予備クロスバスイッチカード 28 への切り替えを行う。タイミング回路 34 が出力するタイミング信号は、転送パケットデータ 82 を単位スイッチサイクル毎に転送するタイミングと同等である為、正常な現用方路に転送されている転送パケットデータ 82 へ影響を及ぼすことなく無瞬断で切り替えられる。

【0017】次に、本発明の第二の実施形態に係るクロスバスイッチ装置について図面を参照して詳細に説明する。図 4 は本発明の第二の実施形態に係るクロスバスイッチ装置におけるポート部 1 及び 2 の構成を示すブロック図である。図 4 を参照して、本構成は図 2 に示した構成と比較して、ポート部 1 に接続される予備方路が 1 本増え、セクタ 60、第二のバッファ部 62 におけるバッファが追加されて、予備クロスバスイッチカード 28 を 2 枚備えることができるようになっている。これは、複数枚のカードで構成されたクロスバスイッチ部 26 のうち 2 枚の N×N クロスバスイッチカード 24 に異常が起きた場合、1 枚の予備クロスバスイッチカード 28 だけでは迂回するための予備方路が 1 本しかないため、迂回しきれず転送パケットデータ 82 が転送不可能状態となることを回避する為である。本第二の実施形態では、予備クロスバスイッチカード 28 を 2 枚備えて予備方路

7

を2本にすることにより、2枚のN×Nクロスバスイッチカード24とこれに接続される2本の現用方路の異常に対しても正常なデータ転送が可能であり、クロスバスイッチ装置の冗長度をより高めることができる。本第二の実施形態の更なる変形としては3枚、4枚と予備方路を設ける事もできるが、異常の発生確率との相関で最適枚数が設計的に決められる。

【0018】

【発明の効果】本発明のクロスバスイッチ装置及びその冗長化方法によれば以下の効果がある。第1の効果は、N×Nクロスバスイッチのある一部の接続ポイントおよび伝送路に異常が起きてもデータの転送が行えることである。その理由は、冗長として予備クロスバスイッチカードが設けられており、異常検出時にはデータを予備方路へ迂回できる為である。

【0019】第2の効果は、予備クロスバスイッチカードへの接続の切り替えを無瞬断で行えることである。その理由は、N×Nクロスバスイッチの全接続ポイントをスイッチするタイミングで予備クロスバスイッチカードへの冗長切り替えを行っており、パケットデータの転送タイミングにおいても同一タイミングで行っている為である。

【0020】第3の効果は、運用中装置を停止することなく異常なクロスバスイッチカードの交換を行えることである。その理由は、現用方路を収容するクロスバスイッチカードと迂回用の予備方路を収容する予備クロスバスイッチカードとの間には、因果関係がなく、現用方路を収容するクロスバスイッチカードが無くても、通常のクロスバスイッチと同等に動作するためである。また、異常カードが正常になるまで迂回されつづけるためである。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、本発明の第一の実施形態を説明する為のクロスバスイッチ装置の全体構成を示すブロック図である。

【図2】図2は、本発明の第一の実施形態を説明する為のクロスバスイッチ装置におけるポート部の構成を示すブロック図である。

【図3】図3は、図1に示したクロスバスイッチ装置の

8

冗長切り替え動作を説明する為のタイミング図である。

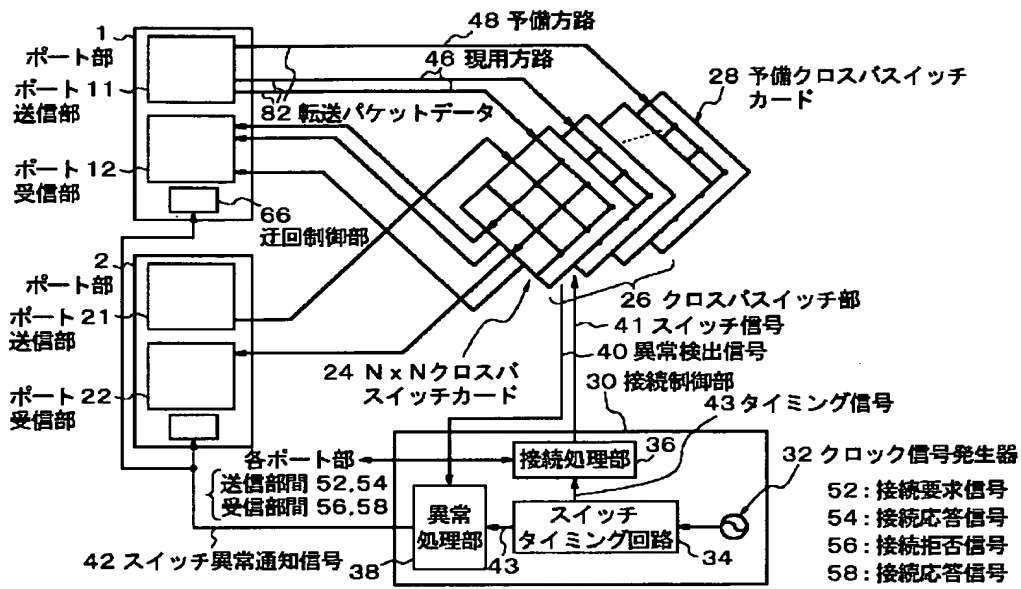
【図4】図4は、本発明の第二の実施形態を説明する為のクロスバスイッチ装置におけるのポート部の構成を示すブロック図である。

【図5】図5は、従来の(N+1)×Nクロスバスイッチの構成を示すブロック図である。

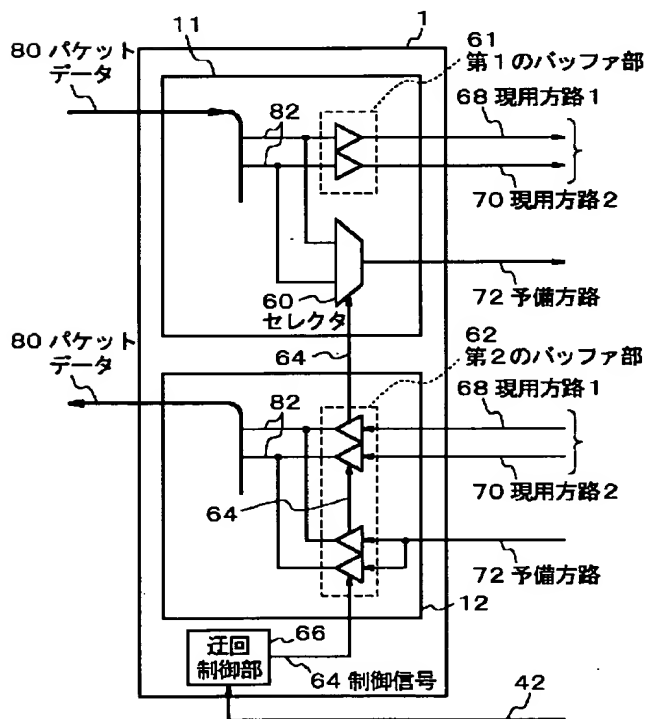
【符号の説明】

1, 2	: ポート部
11, 21	: ポート送信部
12, 22	: ポート受信部
24	: N×Nクロスバスイッチカード
26	: クロスバスイッチ部
28	: 予備クロスバスイッチカード
30	: 接続制御部
32	: クロック信号発生器
34	: スイッチタイミング回路
36	: 接続処理部
38	: 異常処理部
40	: 異常検出信号
41	: スイッチ信号
42	: スイッチ異常通知信号
43	: タイミング信号
46	: 現用方路
48	: 予備方路
52	: 接続要求信号
54	: 接続応答信号
56	: 接続拒否信号
58	: 接続応答信号
60	: セレクタ
61	: 第一のバッファ部
62	: 第二のバッファ部
64	: 制御信号
66	: 迂回制御部
68	: 現用方路1
70	: 現用方路2
72	: 予備方路
80	: パケットデータ
82	: 転送パケットデータ

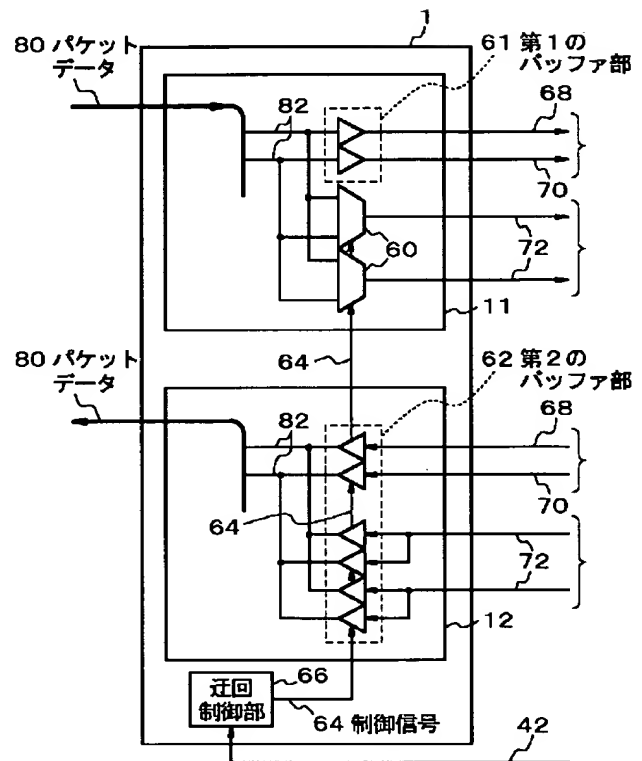
【図1】



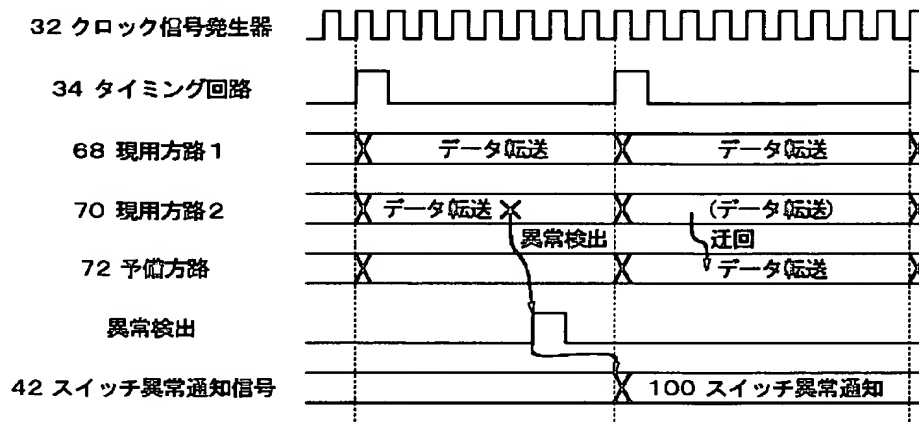
【図2】



【図4】



【図 3】



【図 5】

